

## Impact device

**Patent number:** FI20011434  
**Publication date:** 2003-01-03  
**Inventor:** KESKINIVA MARKKU (FI); MAEKI JORMA (FI); AHOLA ERKKI (FI); RANTALA ESA (FI)  
**Applicant:** SANDVIK TAMROCK OY (FI)  
**Classification:**  
- **International:** E21B1/02; E21B1/00; (IPC1-7): B25D17/06; B25D9/02  
- **European:** E21B1/02  
**Application number:** FI20010001434 20010702  
**Priority number(s):** FI20010001434 20010702

**Also published as:**

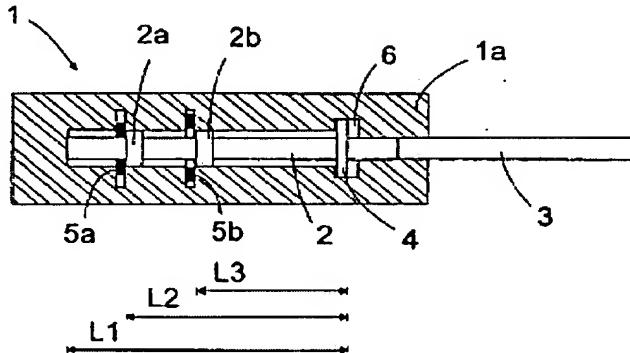
- WO03004822 (A1)
- EP1412606 (A1)
- US2004226752 (A1)
- CN1522334 (A)
- CA2452614 (A1)

[more >>](#)[Report a data error](#)

Abstract not available for FI20011434

Abstract of corresponding document: **US2004226752**

An impact device for a rock drill or the like, comprising means for delivering a stroke, or a stress pulse, at a tool connected to the impact device. The means for delivering a stress pulse comprise an impact element (2) supported to a frame (1a) of the impact device, and means for subjecting the impact element to stress and correspondingly for releasing the impact element (2) suddenly from stress, whereupon the stress energy is discharged in the form of a stress pulse directed at the tool (3) that is directly or indirectly connected to the impact element.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

**Family list****11** family members for:**FI20011434**

Derived from 9 applications.

**1 IMPACT DEVICE**Publication info: **CA2452614 A1** - 2003-01-16**2 Impact device**Publication info: **CN1522334 A** - 2004-08-18**3 IMPACT DEVICE**Publication info: **EP1412606 A1** - 2004-04-28**4 Impact device**Publication info: **FI116125B B1** - 2005-09-30    **FI20011434 A** - 2003-01-03    **FI20011434D D0** - 2001-07-02**5 Impact device**Publication info: **JP2004533340T T** - 2004-11-04**6 Impact device**Publication info: **RU2004102688 A** - 2005-03-27**7 Impact device**Publication info: **US2004226752 A1** - 2004-11-18**8 IMPACT DEVICE**Publication info: **WO03004822 A1** - 2003-01-16**9 Impact device.**Publication info: **ZA200400016 A** - 2004-08-17

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

AH



## [A] TIIVISTELMÄ - SAMMANDRAG

(11) (21) Patentihakemus - Patentansökan	20011434
(51) Kv.lk.7 - Int.kl.7	
B25D 17/06, 9/02	
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	02.07.2001
(24) Alkupäivä - Löpdag	02.07.2001
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	03.01.2003

## SUOMI - FINLAND (FI)

### PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

(71) Hakija - Sökande

1 •Sandvik Tamrock Oy, Pihisulunkatu 9, 33330 Tampere, SUOMI - FINLAND, (FI)

(72) Keksiä - Uppfinnare

1 •Keskiniva,Markku, Isoniemenkatu 20, 33400 Tampere, SUOMI - FINLAND, (FI)

2 •Mäki,Jorma, Sorvajärventie 35, 34140 Mutala, SUOMI - FINLAND, (FI)

3 •Ahola,Erkki, Topiaksentie 11, 36240 Kangasala, SUOMI - FINLAND, (FI)

4 •Rantala,Esa, Kuruntie 2474, 34150 Kyrönlahti, SUOMI - FINLAND, (FI)

(74) Asiamies - Ombud: Kolster Oy Ab  
Iso Roobertinkatu 23, 00120 Helsinki

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

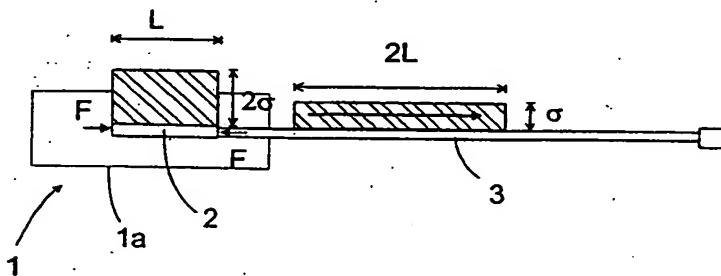
Iskulaite

Slaganordning

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Iskulaite kalliorakonetta tai vastaavaa varten, jossa on välineet iskun eli jännityspulssin aikaansaamiseksi isku laitteeseen kytettyyn työkaluun. Välineisiin jännityspulssin aikaansaamiseksi kuuluu iskuelementti (2), joka on tuettu iskulaitteen runkoon (1a), sekä välineet iskuelementin saattamiseksi jännityksen alaiseksi ja vastaavasti vapauttamaan iskuelementti (2) äkillisesti, jolloin jännitysenergia purkautuu iskuelementtiin suoraan tai välillisesti kosketuksissa olevaan työkaluun (3) jännityspulssina.

Uppfinningen avser ett slagdon för en bergsbormaskin eller liknande, i vilken finns don med vars hjälp man kan åstadkomma slag eller spänningsimpulser på ett i sagda slagdon fast verktyg. Till sagda don med vars hjälpmän kan åstadkomma spänningsimpulser hör ett slagelement (2), vilket är uppstöttat i slagdonets storme (1a), samt don för att försätta sagda slagelement under spänning och respektive för att frigöra sagda slagelement (2) plötsligt, varvid spänningsenergin utlösas på det med sagda slagelement i direkt eller indirekt kontakt varande verktyget (3) som en spänningsimpuls.



## Iskulaite

Keksinnön kohteena on iskulaite kalliorakonetta tai vastaavaa varten, jossa on välineet iskun eli jännityspulssin aikaansaamiseksi iskulaitteeseen kytkettynä työkaluun.

Tunnetuissa iskulaitteissa isku aikaansaadaan käytäen edestakaisin liikkuvaa iskumäntää, minkä liike aikaansaadaan tyypillisesti hydraulisesti tai pneumaattisesti sekä joissakin tapauksissa sähköisesti tai polttomoottorin avulla. Jännityspulssi työkaluun kuten poratankoon syntyy, kun iskumäntä iskee joko poraniskan tai työkalun iskupäähän.

Tunnetuissa iskulaitteissa on ongelmana, että iskumännän edestakainen liike saa aikaan dynaamisia kiihdytysvoimia, jotka vaikeuttavat laitteiston hallintaa. Iskumännän kiihyessä iskusuuuntaan pyrkii samanaikaisesti porakone siirtymään vastakkaiseen suuntaan ja siten keventämään porakruunun tai työkalun kärjen puristusvoimaa työstettävän materiaalin suhteen. Jotta porakruunun tai työkalun puristusvoima työstettävä materiaalia vasten säilyisi riittävä suurena, täytyy iskulaitetta työntää materiaalia kohti riittävällä voimalla. Tämä puolestaan aiheuttaa sen, että niin iskulaitteen kannatinrakenteissa kuin muissakin täytyy ottaa tämä ylimääräinen voima huomioon, minkä seurauksena laitteiston koko ja massa sekä valmistuskustannukset lisääntyvät. Iskumännän massasta johtuva hitaus rajoittaa iskumännän edestakaisin liikkeen taajuutta ja siten iskutaajuuutta, mitä tehokkaamman tuloksen aikaansaamiseksi pitäisi nykyisestään pystyä nostamaan merkittävästi. Nykyisillä ratkaisuilla täästää seuraa kuitenkin hyötsuhteen merkittävä huononeminen, minkä vuoksi se ei käytännössä ole mahdollista.

Tämän keksinnön tarkoituksena on aikaansaada iskulaite, minkä iskutoiminnan aikaansaamien dynaamisten voimien haitat ovat tunnettuja ratkaisuja pienemmät ja millä on nykyistä helpompi kasvattaa iskutaajuuutta. Keksinnön mukaiselle iskulaitteelle on ominaista se, mitä on esitetty oheisissa patenttivaatimuksissa.

Keksinnön olennainen ajatus on, että iskun aikaansaamiseen käytetään yhtä tai useampaa kimmoista iskuelementtiä, mihin varataan kutakin iskua varten energia asettamalla kukin iskuelementti jännitystilaan niin, että sen pituus jännityksettömän tilan pituuteen nähdä muuttuu, ja vapauttamalla iskuelementti jännitystilasta äkillisesti, jolloin iskuelementti pyrkii palautumaan

lepopituuteensa ja varautuneen jännitysenergian avulla aikaansaa iskun eli jännityspulssin työkaluun.

Keksinnön etuna on se, että tällä tavalla aikaansaadussa impulssimaisessa iskulikkeessä ei tarvita edestakaisin liikkuvaa iskumäntää, vaan

- 5 kimoisen iskuelementin pituuden muutos on millimetriluokkaa. Sen seurauksena ei suuria massoja liikutella iskusuunnassa edestakaisin ja dynaamiset voimat ovat pieniä tunnettujen ratkaisujen edestakaisin liikkuvien painavien iskumäntien dynaamisiin voimiin verrattuna. Edelleen tällä rakenteella on mahdollisuus kohottaa iskutaajuuutta ilman hyötysuhteenvaihtelua.
- 10 Keksintöä selostetaan lähemmin oheisissa piirustuksissa, joissa kuviot 1a - 1c esittävät kaavamaisesti keksinnön mukaisen iskulaitteen toimintaperiaatetta,
- 15 kuvio 2 esittää kaavamaisesti erästä keksinnön mukaisen iskulaitteen toteutusmuotoa,
- kuvio 3 esittää kaavamaisesti erästä toista keksinnön mukaisen iskulaitteen toteutusmuotoa,
- kuvio 4 esittää kaavamaisesti erästä kolmatta keksinnön mukaisen iskulaitteen toteutusmuotoa,
- kuvio 5 esittää kaavamaisesti erästä neljättä keksinnön mukaisen
- 20 iskulaitteen toteutusmuotoa ja
- kuvio 6 esittää erästä keksinnön mukaisen iskuelementin toteutusmuotoa.

Kuviossa 1 on kaavamaisesti esitetty keksinnön mukaisen iskulaitteen toimintaperiaate. Kuvossa on katkoviivalla merkitty iskulaite 1 ja sen runko 1a, minkä sisällä on kimmoinen iskuelementti 2. Iskuelementtiä 2 puristetaan kokoon tai vaihtoehtoisesti venytetään sellaisella voimalla, että sen pituus muuttuu lepopituuteen verrattuna. Tämä muutos on käytännön mitoitukseissa millimetriluokkaa eli esimerkiksi 1 - 2 mm. Iskuelementin jännittäminen edellyttää tieteenkin energiata, mikä saadaan vaikuttamaan iskuelementtiin 2 joko mekaanisesti, hydraulisesti tai hydromekaanisesti, joista käytännön esimerkkejä on esitetty kuvioissa 2 - 6.

Iskuelementin ollessa esijännitettynä, kuvossa esimerkinomaisesti kokoonpuristettuna, työnnetään iskulaitetta 1 eteenpäin niin, että työkalun 3 pää on suoraan tai erillisen välityskappaleen kuten poraniskan tms. välityksellä

- 35 tukevasti painautuneena iskuelementin päästä vasten. Tässä tilanteessa iskuelementti vapautetaan äkillisesti puristuksesta, jolloin se pyrkii palautumaan

luonnolliseen pituuteensa. Seurausena on poratankoon tai muuhun työkaluun syntvä jännitysaalto, joka edetessään työkalun kärkeen aiheuttaa siellä iskun työstettävään materiaaliin, kuten sinänsä tunnetuilla iskulaitteilla.

Iskuelementin ja sen esijännityksen ja vastaavasti etenevän jännitysaallon välinen suhde on teoriassa ilman häviötä niin, että jännitysaallon pituus on kaksi kertaa iskuelementin jännitetyn osan pituus ja vastaavasti jännitysaallon voimakkuus on puolet siitä jännityksestä, mikä iskuelementtiin varattiin iskua varten. Käytännössä häviöt muuttavat näitä arvoja.

Kuviossa 2 on esitetty kaavamaisesti eräs keksinnön mukaisen iskulaitteen toteutusmuoto. Tässä on iskuelementti 2 sijoitettu iskulaitteen runkoon 1a nähdyn niin, että sen työkalusta 3 poispäin olevaa päättä tuetaan iskulaitteen 1 rungon 1a suhteen ja sitä puristetaan kokoon työkalun 3 puoleisesta suunnasta hydraulimännällä 4. Kuviossa on edelleen esitetty kaavamaisesti tukileuat 5a ja 5b sekä iskuelementissä 2 sijaitsevat vastikeolakkeet 2a ja 2b.

Haluttaessa iskuelementiltä erilaisia käyttäytymis- ja pulssiominaisuksia, voidaan tilanteen mukaan käyttää joko koko iskuelementin 2 puristusmännästä alkavaa pituutta  $L_1$ , tai jompaa kumpaa vastikeolaketta 2a, 2b sekä vastaavia tukileukoja ja vastaavasti niiden mukaista jännitettävää iskuelementin 2 pituutta  $L_2$  tai  $L_3$ .

Käytettäessä koko iskuelementin 2 pituutta puristetaan iskuelementtiä kaavamaisesti männän 4 taakse painetilaan 6 syöttäväällä hydraulinesteellä, jolloin männästä 4 koko iskuelementin pituus kuviossa vasemmalle tulee jännityksi. Tällöin iskupulssin pituus on noin kaksi kertaa  $L_2$ . Haluttaessa toisen muotoista lyhyempää iskupulssia käytetään esimerkiksi tukileukoja 5a tukeutumaan vastineolakkeeseen 2a, jolloin esijännitettäessä iskuelementtiä 2 se puristuu kokoon vain männän 4 ja vastikeolakkeen 2a väliseltä pituudeltaan. Tämän seurauksena työkaluun 3 iskulla etenevä jännitysaallon pituus on noin kaksi kertaa  $L_2$ . Vielä lyhyempi jännitysaallon pituus saadaan käyttämällä vastikeolaketta 2b ja tukileukoja 5b. Näin saadaan iskulaitteen toimintaominaisuksia muutetuksi käytettävän työkalun ja työskentelyoloosuhteiden mukaan mahdollisimman käyttökelpoisiksi.

Kuviossa 3 on esitetty eräs toinen keksinnön mukainen iskulaitteen toteutusmuoto. Tässä toteutusmuodossa toteutetaan iskuelementin jännitys erillisellä nivelmekanismilla, mitä käyttää iskuelementin poikkisuuntaisesti liikkuva hydraulisesti toimiva mäntämekanismi. Nivelmekanismi käsittää iskuelementin keskiakselin kohdalle sen suhteen poikkisuuntaisen akselin suuntaiset

tukikappaleet 7a ja 7b. Niiden välissä sijaitsee käyttöelin 7c, mikä on tuettu tukivarsien 8a ja 8b avulla kappaleisiin 7a ja 7b. Männässä 9 puolestaan on keskellä pitkänomainen aukko 9a, mihin käyttöelin 7c ulottuu. Edullisemmin tämä on ratkaistu niin, että männässä 9 on kaksi poikkisuuntaista vartta 9b iskuelementin 2 molemmen puolin, jolloin voimat käyttöelimeen 7c ovat symmetrisesti tasapainossa. Siirrettäessä mäntää 9 kuviossa oikealle työntää se käyttöelintä 7c vastaavaan suuntaan ja pakottaa tukikappaleet 7a ja 7b tukivarsien 8a ja 8b avulla siirtymään etäämmäksi toisistaan aiheuttaen siten iskuelementtiin 2 voiman nuolen A suuntaan. Kun käyttöelin 7c ylittää tukikappaleiden 7a ja 7b välisen keskilinjan, se pääsee vapaasti heilahtamaan kuviossa oikealle, jolloin tukikappaleet 7a ja 7b pääsevät jälleen liikkumaan lähemmäksi toisiaan ja jännitys iskuelementissä 2 purkautuu työkaluun jännityspulssina. Vastaavasti siirrettäessä mäntää 9 kuviossa vasemmalle tapahtuu sama nivelmekanismin piteneminen ja nopea lyheneminen vastakkaiseen suuntaan ja tuloksena on uusi jännitepulssi työkaluun.

Kuviossa 4 on esitetty kaavamaisesti eräs kolmas keksinnön mukaisen iskulaitteen toteutusmuoto. Kuviossa on esitetty iskuelementin 2 jännittäminen käyttäen hydromekaanista ratkaisua. Tässä ratkaisussa on iskuelementissä olake 2', mikä sijaitsee iskulaitteen rungon suhteeseen niin, että renegasmaisen olakkeen ja iskulaitteen väliin syntyy painenestetila 10. Tähän painenestetilaan 10 syötetään ensin painenestettä normaalilla hydrauliikan syöttöpaineella. Iskuelementtiin 2 voidaan varata erilainen jännitys ja siten säättää muodostuvan jännityspulssin muotoa ja voimakkuutta säätmällä tässä vaiheessa syötettävän painenesteen painetta eli esijännityspainetta. Sen jälkeen painenestetila 10 suljetaan ja käytetään lisäksi erillistä paineenkorotusmäntää 11, mitä käytetään mekaanisella laukaisuelimellä 12. Laukaisuelimen 12 ja paineenkorotusmännän 11 välissä on erillinen laakerisyliinteri 13. Laukaisuelimessa on edelleen laakerisyliinteriin 13 pään oleva olake 12a, mitä pitkin laakerisyliinteri 13 pyörii käytön aikana. Tässä toteutusmuodossa siirrettäessä laukaisuelementtiä nuolen B osoittamaan suuntaan eli kuviossa vasemmalle sen jälkeen kun painenestetila 10 on täytetty halutun paineisella painenesteellä, se työntää laakerisyliinteriin 13 olakkeen 12a vaikutuksesta paineenkorotusmäntää 11 painenestetilaan 10 pään. Koska painenestetilan 10 painenestekanava suljettiin ennen laukaisuelimen 12 liikkeen alkua, on tila 10 umpinainen ja paineenkorotusmännän 11 työntyminen tilaan 10 pään aiheuttaa tilavuuden pienennemisen ja paineen nousun, mikä jännittää iskuelementtiä 2 vielä lisää. Kun

laukaisuelin on siirtynyt niin pitkälle, että laakerisylinteri 13 pääsee liikkumaan poispäin painemännästä 11, jolloin olakkeen 12a jyrkän muodon vuoksi laakerisylinteri 13 ja painemäntä 11 pystyvät liikkumaan nopeasti, seuraukseña on nopea jännityksen vapautuminen iskuelementistä ei esitettyyn työkaluun. Nopeutta voidaan lisätä avaamalla esimerkiksi olennaisesti samanaikaisesti painenestetilasta 10 kanava paineväliaineesäiliöön tai muuhun tilaan mihin paineneste mahdollisimman pienin häviöin pystyy purkautumaan painenestetilasta 10. Siirtämällä laukaisuelementti kuviossa oikealle, voidaan työvaihe aloittaa jälleen uudelleen ja toistaa sitä halutun iskutaajuuden aikaansaamiseksi.

10 Mekaanisen rakenteen sijaan voidaan paineenkorotusmäntänä 11 käyttää paineenkorotusmäntää, mitä käytetään hydraulisesti. Tällaisessa rakenteessa paineenkorotusmännässä 11 on kuviota 4 vastaten painetilaan 10 nähdyn vastakkaisessa päässä painepinta, mikä on suurempi kuin tilaan 10 pään oleva painepinta. Tähän suurempaan painepintaa asetetaan sen jälkeen 15 vaikuttamaan normaali paineväliaineen paine, jolloin se työntää paineenkorotusmäntää 11 painetilaan 10 pään kunnes molemmilla puolin vaikuttavan paineen ja vastaavan pinta-alan tulo on kummallakin puolella paineenkorotusmäntää sama. Jälleen päästämällä paineväliaine nopeasti pois joko tilasta 10 tai paineenkorotusmännän 11 takaa saadaan aikaan nopea jännityksen purkautuminen iskuelementissä 2 ja sen seurauksena jännityspulssi työkaluun.

15 Kuviossa 5 on esitetty eräs neljäs keksinnön mukaisen iskulaitteen toteutusmuoto. Tässä toteutusmuodossa on käytetty useita sarjaankytettyjä iskuelementtejä, joita jännitetään samanaikaisesti. Tämä on toteutettavissa esimerkiksi käyttämällä keskimmäisenä iskuelementtinä umpinaista sauvala ja 20 sen lisäksi sauvan ympärille päälekkäin sijoitettuja holkkimaisia elementtejä. Kuviossa nämä holkkimaiset elementit 2" ja 2'" on esitetty halkaistuna asian havainnollistamiseksi. Tässä toteutusmuodossa kunkin holkkimaisen elementin päässä on olake, mitä vasten keskellä oleva sauva tai vastaavasti seuraava holkkimainen elementti tukeutuu. Tämän toteutusmuodon toiminnassa iskuelementin toiminnallinen pituus on kunkin edellisen iskuelementin 2' - 2'" pituuskien summa. Tällä toteutusmuodolla saadaan iskulaitteen käytännön pituus yhtä yhtenäistä iskuelementtiä lyhyemmäksi samalla säilyttäen kuitenkin iskuelementin avulla saadun jännityspulssin ominaisuudet. Kuten sarjaan tällä tavalla kytketyistä iskuelementeistä voidaan todeta, on sisimmäinen tankomainen. iskuelementti 2' ja ulommainen holkkimainen iskuelementti 2'" esimerkinomaisesti puristusvoiman alaisena kun taas keskimmäinen näiden välillä

jäävä holkkimainen iskuelementti 2" venytysjännityksen alainen. Niinpä tällä tavalla toteutetussa ratkaisussa aina joka toinen iskuelementti on puristusjännityksen alainen ja vastaavasti joka toinen venytysjännityksen alainen. Toiminnallisesti työkaluun muodostuvan jännityspulssin kannalta tällä ei ole mitään merkitystä, vaan lopputulos on ollenaisesti sama, kuin iskuelementtien pituuksien summan mukaisen yhtenäisen iskuelementin puristus- tai vетоjännityksellä aikaansaattava jännityspulssi.

Kuviossa on esitetty vielä eräs keksinnön mukaisen iskulaitteen toteuttamiseen sopivan iskuelementin rakenne. Tässä toteutusmuodossa iskuelementti on muodostettu useasta rinnakkaisesta elementtiosasta, joiden pituus on kuitenkin sama. Tässä toteutusmuodossa vastaavasti iskuelementin pituus on sama kuin näitten komponenttien pituus ja multa osiltaan se vastaa vastaavan poikkileikkauden omaavan yksittäisen pituudeltaan samanlaisen iskuelementin ominaisuuksia.

Kuviossa 6 on esitetty kaavamaisesti toteutusmuoto, missä iskuelementtiä venytetään puristamisen sijaan energian varaaniseksi ja halutun jännityksen aikaansaamiseksi. Tässä toteutusmuodossa iskuelementti 2 on tuettu etupäästään iskulaitteen työkalun puoleiseen pähän niin, ettei se pysty liikkumaan iskulaitteen rungon takaosaan päin. Vastaavasti iskuelementin vastakkaisessa päässä on mäntä 4' niin, että iskulaitteen rungon ja männän 4' väliin männän 4' työkalun puoleiselle sivulle muodostuu painenestila 6'. Tässä toteutusmuodossa iskuelementtiä venytetään painenesteen avulla, kunnes haluttu jännitystila on saatu. Isku varten painenestilassa 6' oleva paineneste päästetään virtaamaan äkillisesti kuviossa esitetyn venttiilin 14. avulla, jolloin iskuelementti 2 lyhenee kohti normaalipituuttaan ja seurauksena on työkaluun 3 etenevä jännityspulssi.

Iskuelementtiin varastoidun energian siirtäminen työkaluun edellyttää varsin nopeata jännityksen vapauttamista. Haluttaessa kuitenkin säätää työkaluun siirtyvän jännityspulssin voimakkuutta ja pituutta voidaan käyttää hyödyksi iskuelementin vapautumisnopeutta. Tällöin hidastamalla iskuelementin vapauttamista saadaan työkaluun etenevän jännityspulssin voimakkuutta pienennettyksi ja samalla sen pituutta suurennetuksi, jolloin työkalun käsiteltävän materiaaliin kohdistaman iskun ominaisuudet muuttuvat vastaavalla tavalla. Tässäkin tapauksessa kuitenkin iskuelementin jännityksen vapauttaminen on varsin nopeaa. Iskuelementti voidaan tehdä myös niin, että yhden tai use-

amman rinnakkaisen umpinainen elementin sijaan käytetään putkimaista elementtiä, mikäli se konstruktiovisista syistä on tarpeen.

Keksintöä on edellä selityksessä ja piirustuksissa esitetty vain esimerkinomaisesti eikä sitä ole millään tavalla rajoitettu siihen. Olennaista on, 5 että jännityspulssin aikaansaamiseksi työkaluun käytetään iskuelementtiä, mikä jännitetään joko puristus- tai vетоjännitykseen halutun suuruisella voimalla halutun suuruisen jännitystilan aikaansaamiseksi, jonka jälkeen iskuelementti vapautetaan äkillisestä jännitystilastaan niin, että siinä oleva jännitys purkautuu joko suoraan tai välillisesti työkalun päähän ja siitä eteenpäin työkaluun.

## Patenttivaatimukset

1. Iskulaite kalliorakonetta tai vastaavaa varten, jossa on välineet jännityspulssin aikaansaamiseksi iskulaitteeseen kytkettyyn työkaluun, t u n - n e t t u siitä, että välineisiin jännityspulssin aikaansaamiseksi kuuluu iskuelementti, joka on tuettu iskulaitteen runkoon ja välineet iskuelementin saattamiseksi jännityksen alaiseksi ja vastaavasti vapauttamaan iskuelementti äkillisesti siihen aikaansaadusta jännityksestä, jolloin iskuelementtiin varastoitunut jännitysenergia purkautuu iskuelementtiin suoraan tai välillisesti kosketuksissa olevaan työkaluun jännityspulssina.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen iskulaite, t u n n e t t u siitä, että välineisiin iskuelementin saattamiseksi jännityksen alaiseksi kuuluu painenes tetila ja iskuelementissä mainittuun painenestetilaan pään oleva olake sekä välineet painenesteen syöttämiseksi painenestetilaan ja painenestetilan vapauttamiseksi paineesta.
- 3 Patenttivaatimuksen 2 mukainen iskulaite, t u n n e t t u siitä, että välineisiin painenestetilan vapauttamiseksi paineesta kuuluu välineet paineen painenesteen päästämiseksi pois mainitusta painenestetilasta, jolloin iskuelementti saatetaan jännityksen alaiseksi syöttämällä paineista painenestetää mainittuun painenestetilaan ja vapautetaan jännityksestä päästämällä paineneste äkillisesti virtaamaan pois mainitusta painenestetilasta.
4. Patenttivaatimuksen 2 tai 3 mukainen iskulaite, t u n n e t t u siitä, että siihen kuuluu mainittuun painenestetilaan yhteydessä oleva paineen korotusmäntä ja välineet paineenkorotusmännän siirtämiseksi painenestetilaan pään niin, että painenestetilan tilavuus pienenee ja paine mainitussa painenestetilassa kasvaa ja välineet paineenkorotusmännän vapauttamiseksi liikkumaan painenestetilasta poispäin niin, että painenestetilan tilavuus kasvaa ja paine mainitussa painenestetilassa vastaavasti pienenee.
5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen iskulaite, t u n n e t t u siitä, että paineenkorotusmäntää työnetään mainittuun painenestetilaan pään mekaanisella laukaisuelimellä.
6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen iskulaite, t u n n e t t u siitä, että laukaisuelimen ja paineenkorotusmännän välissä on erillinen laakerisylinteri, että laukaisuelimessä on laakerisylinteriin pään oleva olake, mitä pitkin laakerisylinteri pyörii ja että laukaisuelimen siirrytyä tarpeeksi pitkälle laakerisylinteri pääsee ja vastaavasti paineenkorotusmäntä pääsee liikkumaan nopeasti poispäin mainitusta painenestetilasta niin, että syntyy jännityspiste.

7. Patenttivaatimuksen 1 mukainen iskulaite, t u n n e t t u siitä, että siiä on iskuelementin ja iskulaitteen rungon välillä nivelmekanismi, mikä nivelmekanismin keskellä olevan nivelen kohdalta iskulaitteen poikkisuunnassa työnettäässä pitenee, kunnes ylittää keskilinjan ja vastaavasti keskilinjan ylittäään lyhenee sekä nivelmekanismia käyttävä iskulaitteen poikkisuunnassa liikkuva mäntämekanismi, jolla nivelmekanismia voidaan työntää iskulaitteen poikkisuunnassa molempiin suuntiin, jolloin iskuelementin jännitys ja jännityksen jälkeen nopea purkautuminen saadaan aikaan siirtämällä nivelmekanismia mäntämekanismin avulla.

10 8. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen iskulaite, t u n - n e t t u siitä, että jännityselementissä on ainakin kaksi sen pituussuunnassa peräkkäin sijaitsevaa vastikeolaketta ja lukituselimet halutun vastikeolakkeen lukitsemiseksi iskulaitteen akselinsuunnassa liikkumattomaksi.

15 9. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen iskulaite, t u n - n e t t u siitä, että iskuelementti on muodostettu ainakin kahdesta erillisestä iskuelementista, jotka on kytketty pituussuunnassaan sarjaan vaikuttamaan toisiinsa niin, että iskuelementin jännityspituus on sarjaan kytkettyjen iskuelementtien yhteinen jännityspituus.

20 10. Patenttivaatimuksen 8 mukainen iskulaite, t u n n e t t u siitä, että ainakin osa iskuelementeistä on olellaisesti holkkimaisia ja sijoitettu keskenään kohdakkain samanakselisesti.

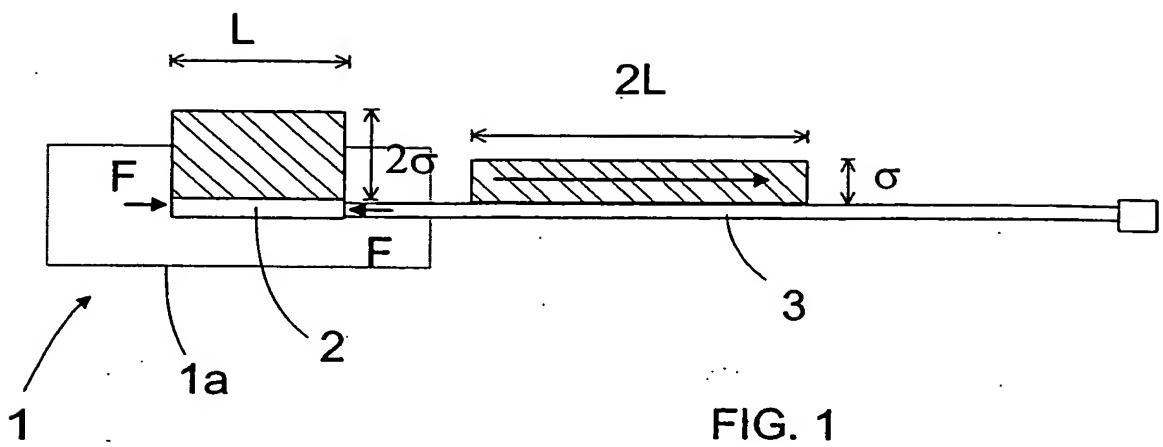


FIG. 1

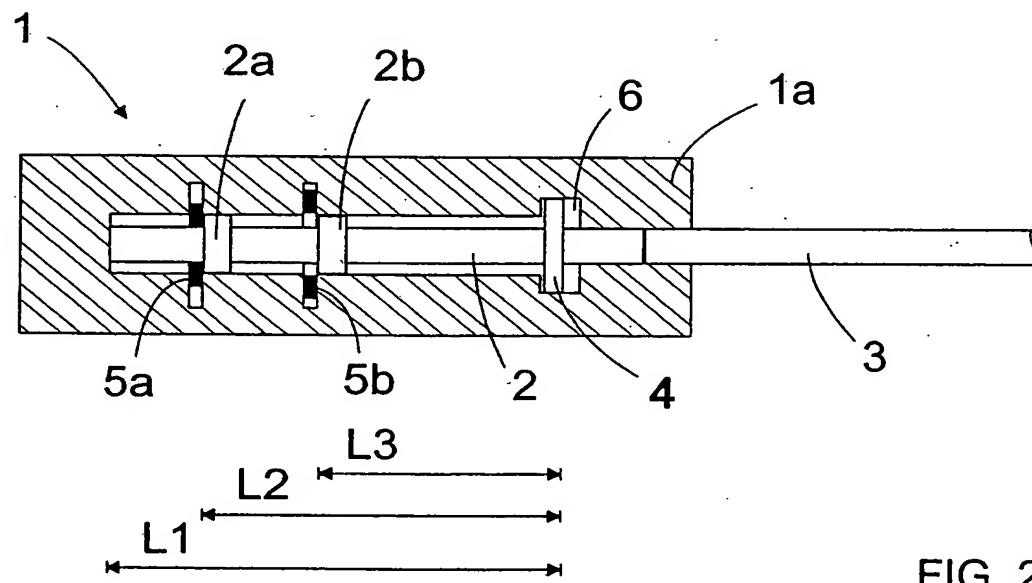


FIG. 2

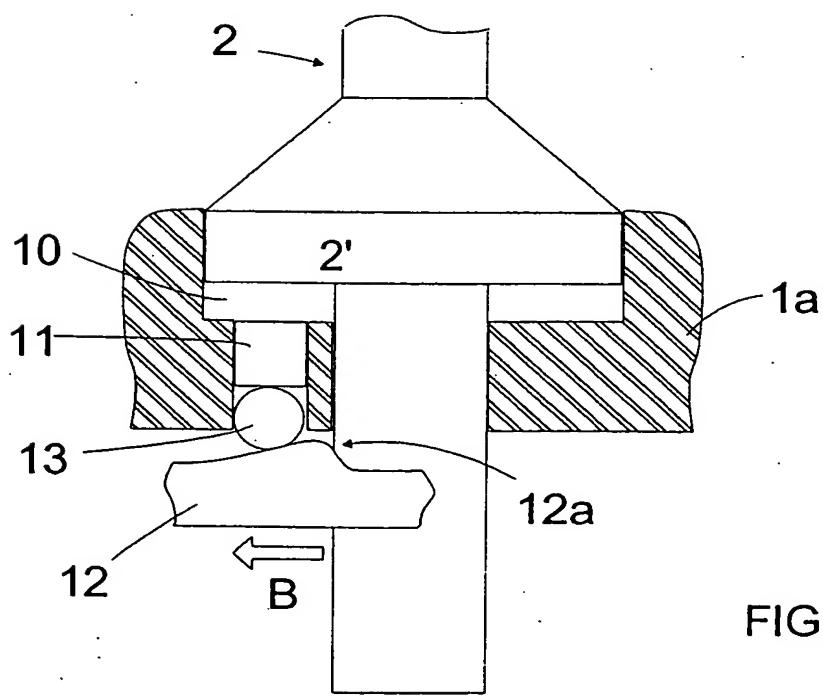
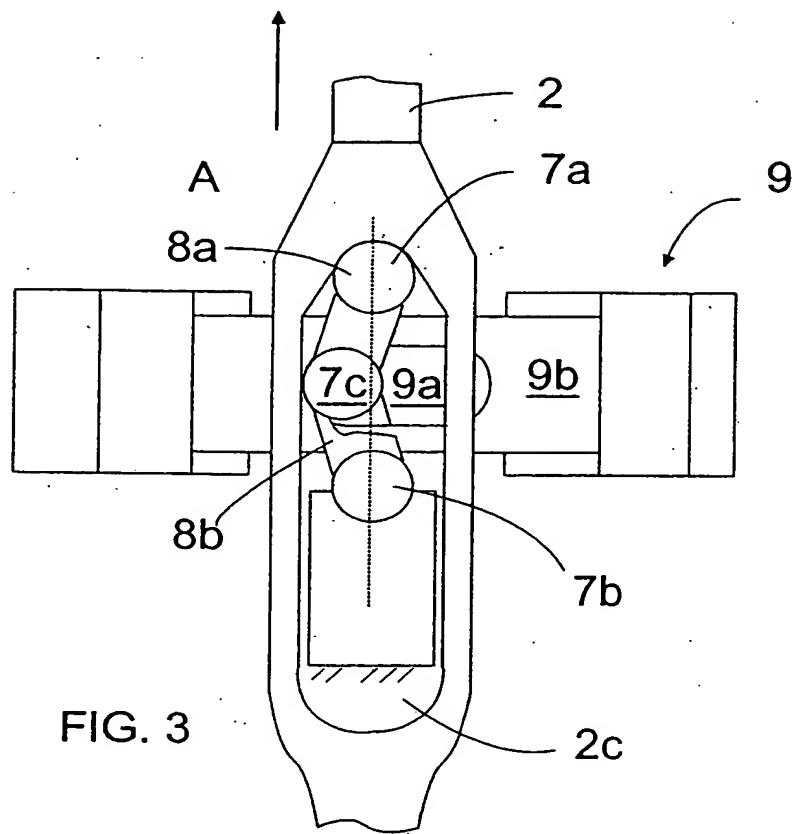


FIG. 5

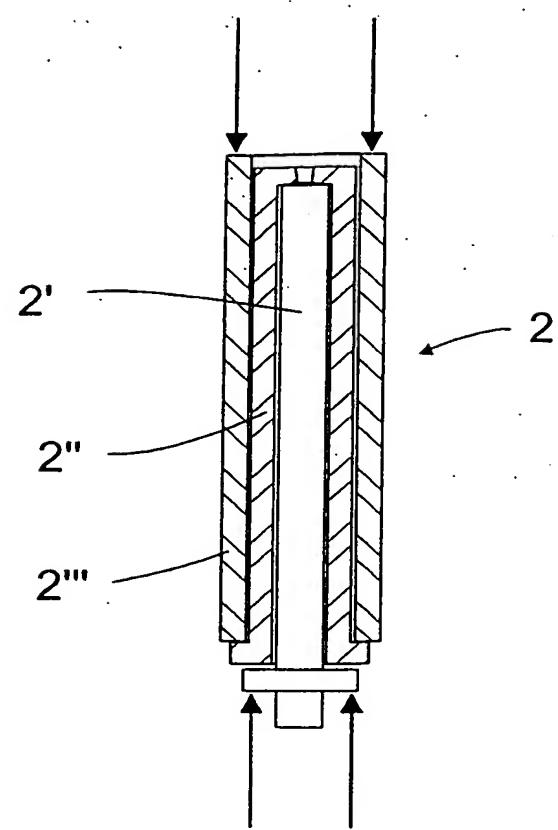


FIG. 6

